

PCT

世界知的所有権機関
国際事務局

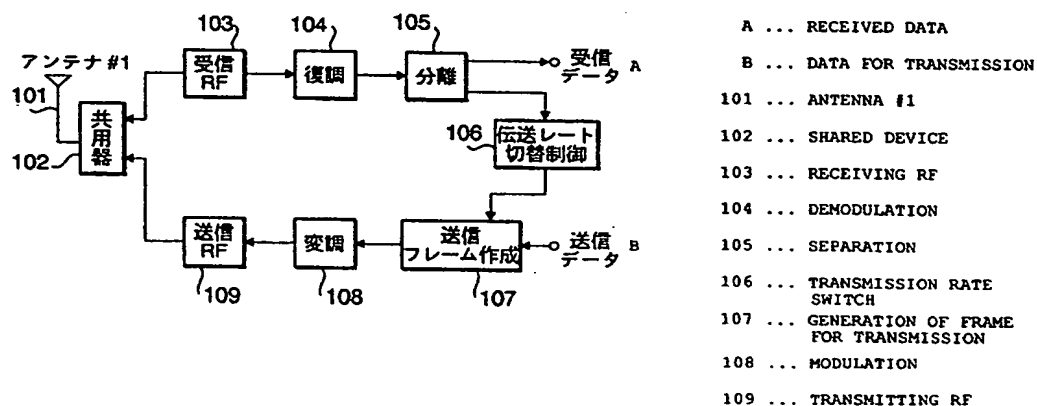
特許協力条約に基づいて公開された国際出願



(51) 国際特許分類6 H04Q 7/38	A1	(11) 国際公開番号 WO99/55112 (43) 国際公開日 1999年10月28日(28.10.99)
(21) 国際出願番号 PCT/JP99/02077 (22) 国際出願日 1999年4月19日(19.04.99) (30) 優先権データ 特願平10/107300 1998年4月17日(17.04.98) JP (71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.)(JP/JP) 〒571-8501 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka, (JP) (72) 発明者; および (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ) 上 豊樹(UE, Toyoki)(JP/JP) 〒239-0847 神奈川県横須賀市光の丘6-2 ハイム光の丘2-907 Kanagawa, (JP) 平松勝彦(HIRAMATSU, Katsuhiko)(JP/JP) 〒239-0831 神奈川県横須賀市久里浜4-21-4-102 Kanagawa, (JP) 加藤 修(KATO, Osamu)(JP/JP) 〒237-0066 神奈川県横須賀市湘南鷹取5-45-G302 Kanagawa, (JP)	(74) 代理人 弁理士 鷺田公一(WASHIDA, Kimihito) 〒206-0034 東京都多摩市鶴牧1丁目24番地1 新都市センタービル5階 Tokyo, (JP) (81) 指定国 AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IS, KE, KG, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZW, 欧州特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), ARIPO特許 (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, UG, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM) 添付公開書類 国際調査報告書	

(54)Title: RADIO COMMUNICATION DEVICE AND METHOD OF CONTROLLING TRANSMISSION RATE

(54)発明の名称 無線通信装置及び伝送レート制御方法



(57) Abstract

A communication terminal measures the quality of reception, and reports to a base station on the results of measurement. The base station switches the transmission rate based on the reported results. When the reception quality of the communication terminal lowers, the transmission rate is switched. The transmission rate is also switched so that the interference to another may fall within an allowable range depending on the state of the channel between the communication terminal and the base station.

(57)要約

通信端末装置において受信品質を測定し、その測定結果を基地局装置に報告し、基地局装置において受信品質の報告結果に基づいて伝送レートを切り替える。これにより、通信端末装置の受信品質が悪くなった時点を起点として、伝送レート切り替えを行う。また、通信端末装置と基地局装置の通信路状態に応じて、他への干渉量を許容できる範囲内となるように伝送レートを切り替える。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AE	アラブ首長国連邦	DM	ドミニカ	KZ	カザフスタン	RU	ロシア
AL	アルバニア	EE	エストニア	LC	セントルシア	SD	スーダン
AM	アルメニア	ES	スペイン	LI	リヒテンシュタイン	SE	スウェーデン
AT	オーストリア	FI	フィンランド	LK	スリランカ	SG	シンガポール
AU	オーストラリア	FR	フランス	LR	リベリア	SI	スロヴェニア
AZ	アゼルバイジャン	GA	ガボン	LS	レソト	SK	スロヴァキア
BA	ボスニア・ヘルツェゴビナ	GB	英国	LT	リトアニア	SL	シエラ・レオネ
BB	バルバドス	GD	グレナダ	LU	ルクセンブルグ	SN	セネガル
BE	ベルギー	GE	グルジア	LV	ラトヴィア	SZ	スワジランド
BF	ブルキナ・ファソ	GH	ガーナ	MA	モロッコ	TD	チャード
BG	ブルガリア	GM	ガンビア	MC	モナコ	TG	トーゴ
BJ	ベナン	GN	ギニア	MD	モルドヴァ	TJ	タジキスタン
BR	ブラジル	GW	ギニア・ビサウ	MG	マダガスカル	TZ	タンザニア
BY	ベラルーシ	GR	ギリシャ	MK	マケドニア旧ユーゴスラヴィア共和国	TM	トルクメニスタン
CA	カナダ	HR	クロアチア	ML	マリ	TR	トルコ
CC	中央アフリカ	HU	ハンガリー	MN	モンゴル	TT	トリニダード・トバゴ
CG	コンゴ	ID	インドネシア	MR	モーリタニア	UA	ウクライナ
CH	スイス	IE	アイルランド	MW	マラウイ	UG	ウガンダ
CI	コートジボワール	IL	イスラエル	MX	メキシコ	US	米国
CM	カメルーン	IN	インド	NE	ニジェール	UZ	ウズベキスタン
CN	中国	IS	アイスランド	NL	オランダ	VN	ヴェトナム
CR	コスタ・リカ	IT	イタリア	NO	ノールウェー	YU	ユーゴスラビア
CU	キューバ	JP	日本	NZ	ニュージーランド	ZA	南アフリカ共和国
CY	キプロス	KE	ケニア	PL	ポーランド	ZW	ジンバブエ
CZ	チェッコ	KG	キルギスタン	PT	ポルトガル		
DE	ドイツ	KP	北朝鮮	RO	ルーマニア		
DK	デンマーク	KR	韓国				

明 細 書

無線通信装置及び伝送レート制御方法

5 技術分野

本発明は、伝送レートを可変とする無線通信装置及び伝送レート制御方法に関する。

背景技術

- 10 従来の無線通信装置について、文献“DS-SSMA下りチャネルにおける瞬時値変動追従型送信電力制御法の検討（電子情報通信学会 信学技報 AP96-148、EMCJ96-83、RCS96-162、MW96-188(1997-02)”を用いて説明する。この文献には、SSMAでの送信電力制御方法が記載されている。以下、この記載について説明する。
- 15 送信電力制御において、受信品質を示すSIR測定及び送信電力の増減は、1スロット周期（0.625ms）で行われる。この場合、測定されたSIRと目標とするSIRとを比較し、測定値が大きい場合は送信電力を下げる命令を基地局（送信側）に送り、測定値が小さい場合は送信電力を上げる命令を基地局に送る。基地局はこれに従って送信電力を増減する。
- 20 また、基地局は、移動局の環境によって所要品質（FER:Frame Error Rate）を得るための目標SIRが異なることを考慮し、アウト・ループの制御を行う。具体的には、まず、復号後のデータよりFERを測定する。これと目標FERを数フレームおきに比較し、測定値が大きい場合は目標SIRを上げ、測定値が小さい場合は目標SIRを下げる。
- 25 従来の技術では、移動局で測定されたSIRに基づいて送信側に送信電力制御命令を送るとともに、アウト・ループ制御により目標SIRを変更して送信電力制御を行っている。

しかしながら、従来の技術には以下の課題がある。すなわち、移動局の環境及び伝送速度によっては目標SIRが高くなり、しかもフェージングなどにより受信SIRが低くなる場合がある。その際、移動局では、目標SIRに受信SIRを近づけるために基地局に送信電力を上げるように指示するので、移動局に対する基地局の送信電力が非常に大きくなり、他の移動局に対する干渉量が許容できないほど増加する可能性がある。

発明の開示

本発明の目的は、移動局の環境や伝送速度に影響されずに、移動局に対する基地局送信電力を適切に制御することができる無線通信装置及び伝送レート制御方法を提供することである。

この目的は、通信相手からの受信品質情報に基づいて、すなわち通信相手の環境に応じて、送信信号の伝送レートを切り替え、切り替えられた伝送レートで送信信号を送信する無線通信装置及び伝送レート制御方法により達成される。

図面の簡単な説明

図1は、本発明の実施の形態1に係る基地局装置の構成を示すブロック図である。

図2は、上記実施の形態に係る基地局装置と無線通信を行なう通信端末装置の構成を示すブロック図である。

図3は、上記通信端末装置における所望波受信電力測定方法を説明するためのブロック図である。

図4は、上記通信端末装置における所望波受信電力対干渉波受信電力+雑音電力測定方法を説明するためのブロック図である。

図5は、上記通信端末装置の所望波受信電力対干渉波受信電力+雑音電力比測定方法を説明するための図である。

図 6 は、本発明の基地局装置を用いた通信においてしようするデータのフレーム構成図である。

図 7 は、本発明の基地局装置を用いた通信においてしようするデータのフレーム構成図である。

5 図 8 は、本発明における基地局装置と通信端末装置との間のシーケンス図である。

図 9 は、本発明における基地局装置と通信端末装置との間のシーケンス図である。

10 図 10 は、本発明における基地局装置と通信端末装置との間のシーケンス図である。

図 11 は、本発明における基地局装置と通信端末装置との間のシーケンス図である。

図 12 は、上記実施の形態に係る基地局装置における伝送レート切り替え方法を説明するためのフローチャートである。

15 図 13 は、上記実施の形態に係る基地局装置における伝送レート切り替え方法を説明するためのフローチャートである。

図 14 は、上記実施の形態に係る基地局装置における伝送レート切り替え方法を説明するためのフローチャートである。

20 図 15 は、上記実施の形態に係る基地局装置における伝送レート切り替え方法を説明するためのフローチャートである。

図 16 は、本発明の実施の形態 2 に係る基地局装置の構成を示すブロック図である。

図 17 は、上記実施の形態に係る基地局装置と無線通信を行なう通信端末装置の構成を示すブロック図である。

25 図 18 は、上記通信端末装置における所望波受信電力測定方法を説明するためのブロック図である。

図 19 は、上記通信端末装置における所望波受信電力対干渉波受信電力 +

雑音電力測定方法を説明するためのブロック図である。

図 20 は、上記実施の形態に係る基地局装置における伝送レート切り替え方法を説明するためのフローチャートである。

図 21 は、上記実施の形態に係る基地局装置における伝送レート切り替え
5 方法を説明するためのフローチャートである。

図 22 は、上記実施の形態に係る基地局装置における伝送レート切り替え方法を説明するためのフローチャートである。

図 23 は、上記実施の形態に係る基地局装置における伝送レート切り替え方法を説明するためのフローチャートである。

10 図 24 は、上記実施の形態に係る基地局装置における伝送レート切り替え方法を説明するためのフローチャートである。

図 25 は、上記実施の形態に係る基地局装置における伝送レート切り替え方法を説明するためのフローチャートである。

15 図 26 は、上記実施の形態に係る基地局装置における伝送レート切り替え方法を説明するためのフローチャートである。

図 27 は、上記実施の形態に係る基地局装置における伝送レート切り替え方法を説明するためのフローチャートである。

図 28 は、本発明の基地局装置におけるレイヤ間の伝送レート制御を説明するための図である。

20 図 29 は、本発明の基地局装置におけるレイヤ間の伝送レート制御を説明するためのフローチャートである。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施の形態について、添付図面を参照して詳細に説明する。

25 (実施の形態 1)

図 1 は、本発明の実施の形態 1 に係る基地局装置の構成を示すブロック図である。この基地局装置では、アンテナ 101 で信号した信号は、送信と受

信で同一のアンテナを用いるためのアンテナ共用器 102 を通じて受信 RF 回路 103 に送られる。受信 RF 回路 103 では、受信信号が増幅され、中間周波数又はベースバンド周波数に周波数変換される。

周波数変換された信号は、復調回路 104 で復調される。復調結果は、分離回路 105 に送られ、分離回路 105 で受信データと伝送レート切り替え制御のための信号とに分離される。

伝送レート切り替え制御回路 106 では、受信した制御信号に基づいて伝送レートの切り替え信号を送信フレーム生成器 107 に送る。伝送レート切り替え制御回路の動作については後で説明する。

10 送信については、送信データを変調回路 108 で変調して送信 RF 回路 109 に送る。送信 RF 回路 109 では、送信データを周波数変換し、更に増幅する。この送信信号は、アンテナ共用器 102 を通じてアンテナ 101 から送信される。

図 2 は、本発明の実施の形態 1 に係る基地局装置と無線通信を行う通信端末装置の構成を示すブロック図である、

アンテナ 201 で受信された信号は、送信と受信で同一のアンテナを用いるためのアンテナ共用器 202 を通じて受信 RF 回路 203 に送られ、そこで増幅され、更に中間周波数又はベースバンド周波数へ周波数変換される。周波数変換された信号は、復調回路 204 で復調される。同時に、受信 RF 回路の出力信号は受信品質測定回路 205 に送られ、そこで受信品質が測定される、

この受信品質としては、例えば、受信電界強度、所望波受信電力、受信信号対干渉電力比 (SIR)、受信信号電力対干渉電力 + 雑音電力比 (Signal-to-Interference pulse Noise Ratio、以下 SINR と省略する) がある。受信電界強度は、受信 RF の電力を測定することにより求められる。受信電界強度を用いることにより、回路構成が最も簡単となる。また、干渉波が存在しないような環境で用いることができる。

所望波受信電力は、受信信号に対して既知信号を乗算して測定する。この場合、干渉波が存在する時は、受信電界強度だけでは、所望波と干渉波の受信電力を報告してしまうことになるので、必ずしも端末が必要とする所望信号の受信電力を報告したことにはならない恐れがある。このため、端末が必要とする所望信号の受信電力を測定して報告するために、誤り率特性を決定する指標として最も確実な情報である $SINR$ を受信品質として用いることが好ましい。

所望波受信電力の測定回路を図 3 に示す。この回路では、受信信号の既知パターン部分を取り出し、基地局が持つ既知パターンを複素共役回路 302 で複素共役演算し、受信信号の既知パターン部分と複素共役演算した既知パターンとを複素乗算回路 301 で複素乗算して、複素平面上の所望受信信号の位置（図 5 における黒丸の位置）を算出し、その算出結果から電力測定回路 303 で電力を測定する。

一方、 $SINR$ の測定回路を図 4 に示す。この回路では、受信信号の既知パターン部分を取り出し、基地局が持つ既知パターンを複素共役回路 402 で複素共役演算し、受信信号の既知パターン部分と複素共役演算した既知パターンとを複素乗算回路 401 で複素乗算して、複素平面上の所望受信信号の位置（図 5 における黒丸の位置）を算出し、その算出結果から電力を測定する。更に、干渉波電力＋雑音電力測定回路 404 において、各受信信号の位置（図 5 における白丸の位置）と所望受信信号の位置（図 5 の黒丸の位置）との間のベクトルの 2 乗和の平均値から干渉波電力＋雑音電力を測定する。また、前記算出結果から所望電力測定回路 403 で所望電力を測定する。次いで、比算出回路 405 において、干渉波電力＋雑音電力測定回路 404 及び所望電力測定回路 403 の出力から両者の比を算出する。これにより、 $SINR$ を算出する。

これらの方法で算出した受信品質測定結果は多重回路 206 へ送られる。多重回路 206 では、送信データと受信品質測定結果を送信スロットに割当

てる。このような送信データを変調回路207で変調し、送信RF回路208で周波数変換し、増幅する。そして、この送信信号をアンテナ共用器202を通じてアンテナ201から送信する。

ここで、通信端末装置から基地局装置への伝送レート切り替え情報の報告
5 について説明する。この報告には、常時報告している方法と、必要に応じて報告する方法がある。前者の方法は、常時報告を行っているので、精度良く伝送レートを切り替えることができるが、通信量は多くなる。

音声通信などの場合は、図6に示すように、音声情報（メッセージ）と制御情報を1つのスロット内に多重して送信される場合が多い。したがって、
10 音声通信や低速データ通信においては常時報告を行うことは可能である。

後者の方法は、必要な時だけ報告するので、通信量は少なくてすむ。この方法は、高速データ通信を実現するためのパケット通信などに使うことが望ましい。パケット通信では、バースト的に発生する情報を短時間で送る。そのために、図7（a）及び図7（b）に示すように、スロット中に制御情報を多重せず、メッセージであるか制御情報であるかを示すフラグを用いる。
15 図7（a）はメッセージのときにフラグを立てる場合を示し、図7（b）は制御情報のときにフラグを立てる場合を示す。

次に、伝送レート切り替えを行うタイミングについて説明する。伝送レート切り替えのタイミングには以下の4つの方法がある。

20 まず、第1の方法を図8を用いて説明する。通信端末装置側で受信品質を測定していて、急激に受信品質が悪くなる時がある。移動通信環境下において、例えばシャドウイングと呼ばれる見通し通信が確保できなくなった場合では、急激に数十dBも受信電界強度が小さくなる。このような状況をモニタしていて、受信品質が急激に小さくなったタイミングで報告する。基地局
25 装置では、この受信品質報告を契機に伝送レート切り替えを行う。基地局側からの要求により、又は定期的に、通信端末側で測定した受信品質が良くなったときには、基地局装置で伝送レートを切り替えて伝送レートを元に戻す。

なお、受信品質が急激に悪くなったタイミングや受信品質が良くなったタイミングは、例えば、受信電界強度などの受信品質についてしきい値判定を行うことにより検出することができる。

次に、第2の方法を図9を用いて説明する。基地局装置において、受信品質を測定する。受信品質が急激に悪くなった場合は、シャドウイングと呼ばれる見直し通信が確保できなくなったと考えられる。シャドウイングは、通信端末装置のアンテナと基地局装置のアンテナの位置で決まるものであり、キャリア周波数差には影響されない。したがって、このような場合は通信端末装置においても受信品質が急激に劣化すると考えられる。そこで、基地局装置から通信端末装置に向けて受信品質の報告要求を送る。通信端末装置では、受信品質を測定して基地局装置に報告する。基地局装置では受信品質報告値にしたがって伝送レート切り替え制御を行う。基地局側からの要求により、又は定期的に、通信端末側で測定した受信品質が良くなったときには、基地局装置で伝送レートを切り替えて伝送レートを元に戻す。なお、受信品質が急激に悪くなったタイミングや受信品質が良くなったタイミングは、例えば、受信電界強度などの受信品質についてしきい値判定を行うことにより検出することができる。

次に、第3の方法を図10を用いて説明する。通信端末装置において、受信したメッセージに誤りがある場合に再送要求を行う。基地局装置において、通信端末装置から再送要求が行われたタイミングで、基地局装置から通信端末装置に向けて受信品質の報告要求を送る。通信端末装置では受信品質を測定して基地局装置に報告する。基地局装置では受信品質報告値に従って伝送レート切り替え制御を行う。例えば、通信端末装置で測定した受信品質報告値が所定の値より低い場合に伝送レートの切り替えを行う。基地局側からの要求により、又は定期的に、通信端末側で測定した受信品質が良くなったときには、基地局装置で伝送レートを切り替えて伝送レートを元に戻す。なお、受信品質が急激に悪くなったタイミングや受信品質が良くなったタイミング

は、例えば、受信電界強度などの受信品質についてしきい値判定を行うことにより検出することができる。

次に、第4の方法を図11を用いて説明する。基地局装置において、自身の送信電力をモニタしている。基地局装置は、通信端末装置から送られてくる送信電力制御信号に基づいて送信電力を制御しているが、基地局装置から通信端末装置間への伝送品質が悪くなった場合、通信端末装置は送信電力の増加を要求する。この要求が他への干渉量を考慮して過剰送信電力であると判断された場合、基地局装置で伝送レート切り替え制御を行う。過剰送信電力であるとの判断は、例えばしきい値判定などにより行うことができる。また、所定の送信電力許容量が確保できたときに、基地局装置で伝送レートを切り替えて伝送レートを元に戻す。この所定の送信電力許容量は、伝送レートの制御量に応じて適宜決定される。例えば、伝送レートを1/2に下げた場合には、最低3 dBの許容量が確保できたときに伝送レートを切り替える。

なお、上記4種類の方法のいくつかを組み合わせることによって、伝送レート切り替え制御の遅れをなくし、きめ細かな制御を行うことができる。

このように、図1に示す基地局装置から送信された下り回線の信号の受信品質測定結果を図2の通信端末装置で測定し、上り回線で基地局に報告する。基地局においては、上り回線で受信した通信端末装置が測定した受信品質測定結果に基づいて伝送レートを切り替える。

ここで、伝送レート切り替え制御回路の動作について詳しく説明する。図12は伝送レート切り替え制御回路のフローチャートである。ST11では、基地局装置において、通信端末装置から報告された受信品質測定結果と閾値1とを比較する。ここでは、受信品質がSIRである場合について説明するが、受信品質が受信電界強度、所望波受信電力、SINRであっても同様である、この閾値1は、伝送レートに応じて設定するが、CDMA通信方式においては、拡散率あるいは多重コード数に応じて設定する。

受信品質測定結果(SIR)が閾値1よりも大きい場合は、そのままの伝

送レートを用いる。SIRが閾値1よりも小さい場合は、回線状態が悪いと判断して、伝送レートを1/2の伝送レートに切り替える(ST12)。

また、図13に示すように、基地局装置において、通信端末装置から報告された受信品質測定結果と閾値1とを比較し(ST21)、SIRが閾値1よりも大きい場合に、そのままの伝送レートを用い、SIRが閾値1よりも小さい場合に、SIRが閾値1よりも大きくなる伝送レートに切り替える(ST22)。CDMAにおいては、拡散率を切り替える。このため、SIRが閾値1よりも超えるようになり、変動する受信品質に対してより精度良く制御が可能である。これにより、通信相手との間の通信路状態が急激に劣化した場合でも通信相手の受信品質を改善できるとともに、目標受信品質が低くなるために送信電力が低減され、他への干渉量を低減することができる。したがって、伝送レート切り替えによる改善効果を向上させることができる。

また、図14に示すように、基地局装置において、通信端末装置から報告された受信品質測定結果と閾値2とを比較し(ST31)、SIRが閾値2よりも小さい場合は、そのままの伝送レートを用い、SIRが閾値2よりも大きい場合に、回線状態が良好であると判断して、伝送レートを2倍の伝送レート(1/2の拡散率)に切り替える(ST32)。なお、ここで、閾値2は、2倍の伝送レートに対応するものであり、閾値1より大きく設定する。このように、回線状態が良好であるときに、伝送レートを上げてできるだけ多くのデータを伝送する。すなわち、通信相手との間の通信路状態が良好な場合、通信相手の受信品質を保持したまま、より高速な伝送が可能となる。なお、送信電力は増加しないため、他への干渉量が増加することはない。

また、図15に示すように、閾値nを設定し(ST41)、基地局装置において、通信端末装置から報告された受信品質測定結果と閾値nとを比較する(ST42)、SIRが閾値nより小さければ、閾値nを次に高速な伝送レートに対応する閾値n+1に変更する(ST43)。SIRが閾値nより大きければ、n番目に高速な伝送レート(拡散率)を設定する(ST44)。

すなわち、S I Rが2つの伝送レートに対応する2つの閾値 n と閾値 $n+1$ の間となるような伝送レートに切り替える。なお、閾値 n は n 番目に高速な伝送レートに対応し、閾値 $n+1$ より大きい。この場合、受信品質を満足するという条件下で最も高速な伝送が可能となる。これにより、より正確に回

5 線状況に応じた伝送レートの制御を行うことができる。

このような方法により、通信端末装置の受信品質に基づいて基地局の伝送レートを切り替えることができる。これにより、通信相手の受信品質が悪い状態が続くことを回避するとともに、目標の受信品質を低くなるために送信電力が低減され、これにより他への干渉量を低減することができる。、した

10 がって、通信端末装置の環境や伝送速度に影響されずに、通信端末装置に対する基地局送信電力を適切に制御することができる。

(実施の形態2)

図16は、本発明の実施の形態2に係る基地局装置の構成を示すブロック図である。

15 この基地局装置においては、アンテナ101で受信した信号は、送信と受信で同一のアンテナを用いるためのアンテナ共用器102を通じて受信RF回路103に送られる。受信RF回路103では、受信信号が増幅され、中間周波数又はベースバンド周波数に周波数変換される。

周波数変換された信号は、復調回路104で復調される。復調結果は、分離回路105に送られ、分離回路105で受信データと送信電力制御信号に分離される。

伝送レート切り替え制御回路106では、送信電力制御信号に基づいて伝送レートの切り替え信号を送信フレーム作成器107に送る。伝送レート切り替え制御回路の動作については後で説明する。

25 送信については、送信データを変調回路108で変調して送信RF回路109に送る。送信RF回路109では、送信データを周波数変換する、この送信信号が、アンテナ共用器102を通じてアンテナ101から送信する。

図 17 は、本発明の実施の形態 2 に係る基地局装置と無線通信を行う通信端末装置の構成を示すブロック図である。

アンテナ 101 で受信された信号は、送信と受信で同一のアンテナを用いるためのアンテナ共用器 102 を通じて受信 RF 回路 103 に送られ、そこで増幅され、更に中間周波数又はベースバンド周波数に周波数変換される。周波数変換された信号は、復調回路 104 で復調される。同時に、受信 RF 回路の出力信号は、送信電力制御値算出回路 105 に送られ、そこで送信電力制御信号が決定される。

この送信電力制御信号は、例えば、受信電界強度、所望波受信電力、受信信号電力対干渉電力比 (S I R)、受信信号電力対干渉電力 + 雑音電力比 (Signal-to-Interference pulse Noise Ratio) に基づいて決定する。また、送信電力信号として送る情報量は、送信電力を大きくする / 小さくする、の 2 情報の場合や、大きくする / そのまま保持 / 小さくする、の 3 情報の場合や、4 情報以上にして前記以上に制御量を細かく設定する場合がある。

まず、制御情報が 2 情報の場合について説明する。受信電界強度に基づく場合は、受信 RF の電力を測定する、そして、測定した電力が閾値よりも大きい場合は基地局からの送信電力を小さくするように制御信号を生成し、測定した電力が閾値よりも小さい場合は基地局からの送信電力を大きくするように制御信号を生成する、このような受信電界強度に基づく方法は回路構成が最も簡単である。また、干渉波が存在しないような環境で用いることができる。

所望波受信電力に基づく場合は、受信信号に対して既知信号を乗算して測定する。干渉波が存在する時は、受信電界強度だけでは、所望波と干渉波の受信電力を報告したことにならない恐れがある、このため、通信端末装置が必要とする所望信号の受信電力を測定して報告する必要がある。そこで、誤り率特性を決定する指標として最も確実な情報である S I N R を受信品質と

して用いることが好ましい。

所望波受信電力の測定回路を図 18 に示す。この回路では、受信信号の既知パタン部分を取り出し、基地局が持つ既知パタンを複素共役回路 302 で複素共役演算し、複素乗算回路 301 で複素乗算を行い、複素平面上の所望
5 受信信号の位置（図 5 における黒丸の位置）を算出し、この算出結果に基づいて、電力測定回路 303 で電力を測定する。そして、比較回路 1801 で測定した電力が閾値 3 よりも大きい場合は基地局からの送信電力を小さくするように制御信号を生成し、測定した電力が閾値 3 よりも小さい場合は基地局からの送信電力を大きくするように制御信号を生成する。

10 一方、SINR の測定回路を図 19 に示す。この回路では、受信信号の既知パタン部分を取り出し、基地局が持つ既知パタンを複素共役回路 402 で複素共役演算し、複素乗算回路 401 で複素乗算を行い、複素平面上の所望受信信号の位置（図 5 における黒丸の位置）を算出し、この算出結果に基づいて電力を測定する。更に、干渉波電力+雑音電力測定回路 404 において、
15 各受信信号（図 5 における白丸の位置）と所望受信信号の位置（図 5 の黒丸の位置）とのベクトルの 2 乗和の平均値から干渉波電力+雑音電力を測定する。また、所望電力測定回路 403 で所望電力を測定する。次いで、比算出回路 405 において、干渉波電力+雑音電力測定回路 404 及び所望電力測定回路 403 の出力から比を算出する。そして、比較回路 1901 で測定
20 した電力比が閾値 3 よりも大きい場合は基地局からの送信電力を小さくするように制御信号を生成し、測定した電力比が閾値 3 よりも小さい場合は基地局からの送信電力を大きくするように制御信号を生成する。

次に、制御情報が 3 情報の場合について説明する。3 情報の場合は、閾値として閾値 3 と閾値 3 よりも大きい閾値 4 を用いる。測定した電力比が閾値
25 3 よりも小さい場合は基地局からの送信電力を大きくするような制御情報を生成する。測定した電力比が閾値 3 よりも大きく、かつ、閾値 4 よりも小さい場合は、基地局からの送信電力をそのまま保持するように制御情報を生成

14

する。測定した電力比が閾値4よりも大きい場合は、基地局からの送信電力を小さくするように制御情報を生成する。

更に、制御情報が4情報以上の場合は、閾値数を(制御情報数-1)に設定して、複数の閾値の大小関係に基づく閾値判定により細かく分けられた制

5 御情報を決定する。

これらの方法で算出した送信電力制御情報を多重回路206へ送る。多重回路206では、送信データと送信電力制御情報を送信スロットに割当てる。

このような送信データを変調回路207で変調し、送信RF回路208で周波数変換し、増幅する。そしてこの送信信号をアンテナ共用器202を通じ

10 てアンテナ201から送信する。

このように、図16に示す基地局装置から送信された下り回線の信号の受信品質に基づいた送信電力制御信号を図17に示す通信端末装置で生成し、上り回線で基地局装置に報告する。基地局装置においては、上り回線で受信した通信端末装置が測定した送信電力制御信号に基づいて伝送レートを切り

15 替える。

ここで、伝送レート切り替え制御回路の動作について詳しく説明する。図20は伝送レート切り替え制御を示すフローチャートである。基地局装置において、通信端末装置から報告された送信電力制御情報を積算することにより受信品質を推定し(ST51)、閾値1と比較する(ST52)。この閾

20 値1は、伝送レートに応じて設定するが、CDMA通信方式においては、拡散率あるいは多重コード数に応じて設定する。

受信品質推定値(SIR推定値)が閾値1よりも大きい場合は、回線状態が良好であると判断して、そのままの伝送レートを用いる。SIR推定値が閾値1よりも小さい場合は、回線状態が悪いと判断して、伝送レートを1/

25 2の伝送レート(2倍の拡散率)に切り替える(ST53)。

このように、回線推定結果に基づいて伝送レートを切り替えるので、他への干渉量を低減することができる。また、回線推定に送信電力ビットを用い

ているので、伝送レート制御について特別な制御情報が必要なく、通信相手から送信する情報量を減らすことができる。

- また、図21に示すように、基地局装置において、通信端末装置から報告された送信電力制御情報を積算することにより受信品質を推定し(ST61)、
- 5 閾値1と比較して(ST62)、SIR推定値が閾値1よりも大きい場合は、回線状態が良好と判断して、そのままの伝送レートを用い、SIR推定値が閾値1よりも小さい場合は、回線状態が悪いと判断して、SIRを閾値1より大きくなる伝送レートに切り替えるようにしても良い(ST63)。これにより、変動する受信品質に対してより精度良く制御することが可能である。
- 10 すなわち、通信相手との間の通信路状態が急激に劣化した場合でも通信相手の受信品質を改善できるとともに、目標受信品質が低くなるために送信電力が低減され、他への干渉量を低減することができる。したがって、伝送レート切り替えによる改善効果を向上させることができる。

- 図22に示すように、基地局装置において、通信端末装置から報告された
- 15 送信電力制御情報を積算することにより受信品質を推定し(ST71)、閾値2と比較して(ST72)、SIR推定値が閾値2よりも小さい場合は、回線状態が悪いと判断して、そのままの伝送レートを用い、SIR推定値が閾値2よりも大きい場合は、回線状態が良好であると判断して、伝送レートを2倍の伝送レート(1/2の拡散率)に切り替えるようにしても良い(ST73)。なお、閾値2は2倍の伝送レートに対応し、閾値1よりも大きい。
- 20

このように、回線状態が良好であるときに、伝送レートを上げてできるだけ多くのデータを伝送する。すなわち、通信相手との間の通信路状態が良好な場合、通信相手の受信品質を保持したまま、より高速な伝送が可能となる。なお、送信電力は増加しないため、他への干渉量が増加することはない。

- 25 また、図23に示すように、閾値nを設定し(ST81)、基地局装置において、通信端末装置から報告された送信電力制御情報を積算することにより受信品質を推定し(ST82)、閾値nとを比較する(ST84)。SIR

R 推定値が閾値 n より小さければ、閾値 n を次に高速な伝送レートである閾値 $n + 1$ に変更する (S T 8 3)。S I R 推定値が閾値 n より大きければ、 n 番目に高速な伝送レート (拡散率) を設定する (S T 8 5)。すなわち、S I R 推定値が 2 つの伝送レートに対応する 2 つの閾値 n と閾値 $n + 1$ の間
5 となるような伝送レートに切り替える。なお、閾値 n は n 番目に高速な伝送レートに対応し、閾値 $n + 1$ より大きい。この場合、受信品質を満足するという条件下で最も高速な伝送が可能となる。これにより、より正確に回線状況に応じた伝送レートの制御を行うことができる。

また、別の伝送レート切り替え制御回路の動作について説明する。例えば、
10 図 2 4 に示すように、基地局装置において、通信端末装置から報告された送信電力制御情報に基づいて、要求される送信電力が決定される。この送信電力と閾値 4 とを比較する (S T 9 1)。

この閾値 4 は、送信機の限界値又は送信電力を大きくすることによって生じる他への干渉量にしたがって決定される。また、この閾値 4 は、伝送レ
15 トに応じて設定するが、CDMA 通信方式においては、拡散率あるいは多重コード数に応じて設定する。すなわち、1 6 倍拡散と 2 5 6 倍拡散で送信する場合は、拡散率で 1 6 倍の開きがあるので、1 6 倍拡散時の送信電力の閾値は 2 5 6 倍拡散時の送信電力の閾値の 1 6 倍となる。多重コード数に対しても同様のことが言える。

20 送信電力が閾値 4 よりも小さい場合は、そのままの伝送レートを用いる。送信電力が閾値 4 よりも大きい場合は、他への干渉が大きいと判断して、伝送レートを $1/2$ の伝送レート (2 倍の拡散率) に切り替える (S T 9 2)。これにより、他への干渉量が許容できる範囲内であるという条件下で最適な又は最も高速な伝送が可能となる。

25 また、図 2 5 に示すように、基地局装置において、通信端末装置から報告された送信電力制御情報に基づいて、要求される送信電力が決定される。この送信電力と閾値 4 とを比較し (S T 1 0 1)、送信電力が閾値 4 よりも小

さい場合は、そのままの伝送レートを用い、送信電力が閾値 4 よりも大きい場合は、他への干渉が大きいと判断して、送信電力が閾値 4 よりも小さくなる伝送レート（拡散率）に切り替える（ST102）。これにより、過剰な干渉量を発生することを抑制できる。

- 5 また、図 26 に示すように、基地局装置において、通信端末装置から報告された送信電力制御情報に基づいて、要求される送信電力が決定される。この送信電力と閾値 5 とを比較し（ST111）、送信電力が閾値 5 よりも大きい場合は、そのままの伝送レートを用い、送信電力が閾値 5 よりも小さい場合は、他への干渉が小さいと判断して、伝送レートを 2 倍の伝送レート（1
10 / 2 の拡散率）に切り替えても良い（ST112）。なお、ここで、閾値 5 は、2 倍の伝送レートに対応するものであり、閾値 4 より小さい。

- また、図 27 に示すように、閾値 n を設定し（ST121）、基地局装置において、通信端末装置から報告された送信電力制御情報に基づく送信電力と閾値 n とを比較する（ST123）。送信電力が閾値 n より大きければ、
15 閾値 n を次に高速な伝送レートである閾値 $n+1$ に変更する（ST122）。送信電力が閾値 n より小さければ、 n 番目に高速な伝送レート（拡散率）を設定する（ST124）。すなわち、送信電力が 2 つの伝送レートに対応する 2 つの閾値 n と閾値 $n+1$ の間となるような伝送レートに切り替える。なお、閾値 n は n 番目に高速な伝送レートに対応し、閾値 $n+1$ より小さい。
20 この場合、他への干渉量がある範囲内に抑制するという条件下で最も高速な伝送が可能となる。

- また、基地局の送信電力設定方法としては、伝送レートを切り替えるたびに切り替える前の送信電力で送信する方法と、切り替える前の送信電力から一定の値だけ小さくして送信する方法、切り替える前の送信電力から一定の
25 値だけ大きくして送信する方法がある。

 第 1 の方法は、端末に対して確実に通信品質を改善させるために有効である。この実施の形態における構成では、伝送レート切り替え制御回路 106

に☐入力した送信電力制御信号をそのまま送信RF回路109に送るようにすれば良い。送信RF回路109においては、送信電力制御信号に基づいて送信電力を上下に制御する。

- 第2の方法は、伝送レートを切り替える際に送信電力から一定の値を引いて設定する方法である。これは、端末に対して回線の改善が行われた場合に、送信電力が大きな値になっているために、他端末に大きな干渉となっていることが考えられるからである。この実施の形態における構成では、伝送レート切り替え制御回路106に☐入力した送信電力制御信号を、伝送レート切り替え時に一定値だけ送信電力を小さくするような制御信号に変更すれば良い。
- 10 送信RF回路109においては、送信電力制御信号に基づいて送信電力を上下に制御する。その際に、送信電力制御量積算値も一定値分小さくする必要がある。

- 第3の方法は、他への干渉量が許容できる範囲内で送信電力を上げる方法であり、通信品質を改善させるために有効である。この実施の形態における構成では、伝送レート切り替え制御回路106に☐入力した送信電力制御信号を、伝送レート切り替え時に一定値だけ送信電力を大きくするような制御信号に変更すれば良い。その際に、送信電力制御量積算値も一定値分大きくする必要がある。

- 小さくする一定値については、例えばCDMA方式においては、例えば、
- 20 3dB低減させて送信することにより、同様の拡散率で通信している通信端末装置を1台分だけ、増やすことができるようになる。

- また、送信電力制御情報と共に、実施の形態1で説明した方法で、通信端末装置から受信品質情報を報告しても良い。なお、通信端末装置から基地局装置への報告方法や、そのタイミングについては実施の形態1と同様である、
- 25 そして、伝送レート切り替え制御は、通常は送信電力制御情報の積算値に基づいて行い、通信端末装置側の受信品質が急激に悪くなった場合は、通信端末装置側から受信品質情報を基地局装置に報告し、基地局装置において伝

送レート切り替え制御を行う。また、基地局装置において通信端末装置からのARQ制御情報等の再送要求が発生したタイミングで、通信端末装置に受信品質の測定要求を送り、通信端末装置で受信品質を測定し、基地局装置に報告する。基地局装置では、報告された受信品質に基づいて伝送レート切り
5 替え処理を行う。

次に、上記実施の形態1及び2で説明した伝送レート制御方法のレイヤ間における制御について説明する。図28は、レイヤ間の伝送レート制御を説明するための図である。

この制御においては、図28に示すように、レイヤ3における無線リソース制御(RRC)層で設定された許容送信電力(P_{allow})をレイヤ1(物理層)
10 に送る。レイヤ1では、許容送信電力(P_{allow})に基づいて平均送信電力と比較する。そして、「許容送信電力に到達した」若しくは「許容送信電力を超えた」、あるいは「許容送信電力よりXdB低い」のようなメッセージ(MPHY-STATUS)がレイヤ1からレイヤ2の媒体アクセス制御(MAC)
15 C)層に示される。なお、許容送信電力は、無線リソース制御層(レイヤ3)によりトラフィック状況などのシステムの負荷に応じて適宜設定される。

ここで、「許容送信電力に到達した」若しくは「許容送信電力を超えた」というメッセージは、回線状態が悪いと判断して伝送レートを下げる必要があることを示す。また、「許容送信電力よりXdB低い」というメッセージ
20 は、回線状態が回復して伝送レートが上げられることを示す。

具体的な制御について、図29を用いて説明する。ここでは、下り回線の場合について説明する。まず、無線リソース制御層で下り回線の条件を監視し、無線リソース制御層(レイヤ3)と媒体アクセス制御層(レイヤ2)のネゴシエーションにより下り回線の初期の伝送レートを決定する。その後、
25 通信に入る。

通信中、ST131では、レイヤ1において、少なくとも1フレームの平均送信電力(P_{avg})が監視される。この回線状況に応じて伝送レートが制御

されることになる。

まず、この平均送信電力 (P_{ave}) と許容送信電力 (P_{allow}) とが比較され、両者の差 ($D = P_{allow} - P_{ave}$) が求められる。そして、ST 132で、平均送信電力 (P_{ave}) が許容送信電力 (P_{allow}) を超えるかどうか判断される。平均送信電力 (P_{ave}) が許容送信電力 (P_{allow}) を超えていれば、ST 133において、「許容送信電力に到達した」若しくは「許容送信電力を超えた」というメッセージが示される。

このメッセージにしたがって媒体アクセス制御層 (レイヤ2) で伝送レートを下げて、レイヤ1では、総送信電力を減少させる。これにより、他の通信端末に対する干渉を小さくする。

平均送信電力 (P_{ave}) が許容送信電力 (P_{allow}) を超えていなければ、ST 134において、その差が所定量 (P_{step}) 以上あるかどうかを判断する。この P_{step} は、伝送レートを下げたときに、その変更した伝送レートと元の伝送レートとの間に対応する電力ステップである。

平均送信電力 (P_{ave}) と許容送信電力 (P_{allow}) との間の差 (D) が所定量 (P_{step}) よりも小さければ、伝送レートはそのままとする。また、平均送信電力 (P_{ave}) と許容送信電力 (P_{allow}) との間の差 (D) が所定量 (P_{step}) よりも大きければ、ST 135において、レイヤ1は「許容送信電力より X dB低い」というメッセージを示す。そして、このメッセージにしたがって媒体アクセス制御層 (レイヤ2) で伝送レートを上げ、レイヤ1では、総送信電力を X dBの範囲内で増加させる。これにより、伝送レートを下げていたために、バッファリングしていた送信信号を迅速に送信することができる。

なお、図29においては、伝送レートを「上げる」、「そのまま」、「下げる」の判定しかしていないが、これに限定されず、伝送レートを可変にする指示を自由に設定することができる。

次に、上述した伝送レート制御を実際に行う場合について説明する。既存の伝送レートの可変方法では、下り回線はバースト送信、上り回線は連続送

信になっている。したがって、これに対応して伝送レートを変える。すなわち、下り回線では、送信電力自体は変更せず、例えばフレームの前半だけ送信し、上り回線では、送信電力を下げ、レートマッチングによりフレームに穴を明けることなく送信する。なお、伝送レートは、無線リソース制御層（レイヤ3）から指定されたレートセットの中から媒体アクセス制御層（レイヤ2）が選択する。このとき、物理層（レイヤ1）では、媒体アクセス制御層（レイヤ2）で指示された通りに現在の伝送レートを示すワードを作成して付加する。

また、上記伝送レート制御を各基地局で別々に行う場合、ダイバーシチハンドオーバーの際に、取り決めが必要となる。例えば、上位レイヤでのネゴシエーションにおいて全基地局が特定の伝送レートに切り替える方法や、ダイバーシチハンドオーバー時に伝送レート制御を行わないようにする方法などが考えられる。

上記の説明においては、レイヤ1で監視するパラメータが送信電力である場合について説明しているが、レイヤ1で監視するパラメータとしては、FER、SIR、干渉電力などを用いることができる。

また、上記の説明においては、下り回線で図29に示す伝送レート制御を行う場合について説明しているが、図29に示す伝送レート制御は上り回線にも適用することができる。下り回線の場合には、他への干渉を低減させる目的で使用されるが、上り回線の場合には、他への干渉を低減させる場合の他に、省電力化を図る場合やハード的制限がある場合に適用される。

上記実施の形態1及び2においては、図1及び図16に示す装置が基地局装置であり、図2及び図17に示す装置が通信端末装置である場合について説明しているが、本発明においては、図1及び図16に示す装置が通信端末装置であり、図2及び図17に示す装置が基地局装置である場合についても適用することができる。

また、上記実施の形態1及び2においては、伝送レートを2倍もしくは1

／2倍にした場合について説明しているが、本発明においては、種々の条件により、伝送レートをそれ以外の倍率にすることも可能である。

- 以上説明したように本発明の無線通信装置及び伝送レート制御方法は、例えば基地局において、端末が受信品質を測定して決定した基地局の送信電力
- 5 制御信号に基づいて基地局の伝送レートを切り替えることができる。これにより、移動局の環境や伝送速度に影響されずに、移動局に対する基地局送信電力を適切に制御することができる。

本明細書は、特願平10-107300号に基づくものである、その内容はすべてここに含めておく。

10

産業上の利用可能性

本発明は、デジタル無線通信システムにおける基地局装置や通信端末装置に適用することができる。

請求の範囲

1. 通信相手からの受信品質情報に基づいて送信信号の伝送レートを切り替える伝送レート切り替え手段と、切り替えられた伝送レートで送信信号を送信する送信手段と、を具備する無線通信装置。
- 5 2. 伝送レート切り替え手段は、受信品質情報における受信品質測定結果が第1 閾値よりも小さいときに、 $1/2$ 倍の伝送レートに切り替える請求項 1 記載の無線通信装置。
3. 伝送レート切り替え手段は、受信品質情報における受信品質測定結果が第1 閾値よりも小さいときに、受信品質測定結果が第1 閾値よりも大きくな
10 る伝送レートに切り替える請求項 1 記載の無線通信装置。
4. 伝送レート切り替え手段は、受信品質測定結果が前記第1 閾値より大きい第2 閾値よりも大きい場合に、2 倍の伝送レートに切り替える請求項 3 記載の無線通信装置。
5. 伝送レート切り替え手段は、受信品質情報における受信品質測定結果に
15 対して受信品質を満足し、かつ最も高速伝送が可能な伝送レートに切り替える請求項 1 記載の無線通信装置。
6. 通信相手からの送信電力制御情報に基づいて前記通信相手の受信品質を推定する受信品質推定手段と、この受信品質推定結果に基づいて送信信号の伝送レートを切り替える伝送レート切り替え手段と、切り替えられた伝送レ
20 ートで送信信号を送信する送信手段と、を具備する無線通信装置。
7. 受信品質推定手段は、送信電力制御情報を積算することにより受信品質を推定し、伝送レート切り替え手段は、その受信品質推定結果が閾値よりも小さい場合に $1/2$ 倍の伝送レートに切り替える請求項 6 記載の無線通信装置。
- 25 8. 受信品質推定手段は、送信電力制御情報を積算することにより受信品質を推定し、伝送レート切り替え手段は、受信品質推定結果が第1 閾値よりも小さい場合に、受信品質が第1 閾値よりも大きくなる伝送レートに切り替え

る請求項 6 記載の無線通信装置。

9. 受信品質推定手段は、送信電力制御信号を積算することにより受信品質を推定し、伝送レート切り替え手段は、受信品質推定結果が前記第 1 閾値より大きい第 2 閾値よりも大きい場合に 2 倍の伝送レートに切り替える請求項 5 8 記載の無線通信装置。

10. 10. 受信品質推定手段は、送信電力制御信号を積算することにより受信品質を推定し、伝送レート切り替え手段は、受信品質推定結果に対して受信品質を満足し、かつ最も高速伝送が可能な伝送レートに切り替える請求項 6 記載の無線通信装置。

- 10 11. 通信相手からの送信電力制御情報に基づいて送信信号の伝送レートを切り替える伝送レート切り替え手段と、切り替えられた伝送レートで送信信号を送信する送信手段と、を具備する無線通信装置。

12. 伝送レート切り替え手段は、送信電力制御情報における送信電力が閾値よりも大きいときに、1/2 倍の伝送レートに切り替える請求項 11 記載の無線通信装置。

13. 伝送レート切り替え手段は、送信電力制御情報における送信電力が第 1 閾値よりも大きいときに、送信電力が第 1 閾値よりも小さくなる伝送レートに切り替える請求項 11 記載の無線通信装置。

14. 伝送レート切り替え手段は、送信電力が前記第 1 閾値より小さい第 2 閾値よりも小さい場合に、2 倍の伝送レートに切り替える請求項 13 記載の無線通信装置。

15. 伝送レート切り替え手段は、送信電力制御情報における送信電力が所定の範囲内であるように伝送レートを切り替える請求項 11 記載の無線通信装置。

16. 閾値を通信中の伝送レートにしたがって設定する請求項 2 記載の無線通信装置。

17. C D M A 通信方式を採用し、閾値を拡散率にしたがって設定する請求

項 2 記載の無線通信装置。

1 8. CDMA通信方式を採用し、閾値を多重コード数にしたがって設定する請求項 2 記載の無線通信装置。

1 9. 受信品質を測定する受信品質測定手段及びこの受信品質を含む情報を
5 送信する送信手段を備える第 1 無線通信装置と、前記受信品質に基づいて伝送レートを切り替える伝送レート切り替え手段を備える第 2 無線通信装置と、を具備する無線通信システム。

2 0. 第 2 無線通信装置は、受信品質測定結果に基づいて第 1 無線通信装置の送信電力を制御する送信電力制御手段を具備する請求項 1 9 記載の無線通
10 信システム。

2 1. 第 1 無線通信装置は、第 2 無線通信装置からの送信電力制御情報に基づいて前記通信相手の受信品質を推定する受信品質推定手段を具備する請求項 2 0 記載の無線通信システム。

2 2. 第 1 無線通信装置は、第 2 無線通信装置に常時情報を送信する請求項
15 1 9 記載の無線通信システム。

2 3. 第 1 無線通信装置は、第 2 無線通信装置に必要なときにのみ情報を送信する請求項 1 9 記載の無線通信システム。

2 4. 第 1 無線通信装置において測定する受信品質が劣化した時に、第 2 無線通信装置が伝送レートを切り替える請求項 2 3 記載の無線通信システム。

2 5. 第 2 無線通信装置における受信品質が劣化した時に、第 1 無線通信装置に対して受信品質を含む情報の送信を要求する請求項 2 3 記載の無線通信システム。

2 6. 第 1 無線通信装置は、受信信号に誤りがある場合に、第 2 無線通信装置から受信品質を含む情報の再送要求し、第 2 無線通信装置は、再送要求を
25 受けた時に、第 1 無線通信装置に対して受信品質を含む情報の送信を要求する請求項 2 3 記載の無線通信システム。

2 7. 伝送レート切り替え手段は、第 2 無線通信装置から送信電力が過剰で

あるとの報告を受けた時に伝送レートを切り替える請求項 19 記載の無線通信システム。

28. 第1レイヤで設定された許容送信電力と、前記第1レイヤよりも下位の第2レイヤで求められた平均送信電力とを比較する工程と、前記第2レイヤにおいて、前記比較の結果に応じて伝送レートの変更の有無を示す工程と、前記第2レイヤより上位であり前記第1レイヤよりも下位である第3レイヤにおいて、前記伝送レートの変更の有無にしたがって伝送レートを変える工程と、を具備する伝送レート制御方法。

29. 前記第1レイヤにおいて、前記平均送信電力が前記許容送信電力よりも大きいときに、伝送レートを下げることが示す請求項 28 記載の伝送レート制御方法。

30. 前記第1レイヤにおいて、前記平均送信電力が前記許容送信電力よりも所定量以上小さいときに、伝送レートを上げられることが示す請求項 28 記載の伝送レート制御方法。

1/15

図 1

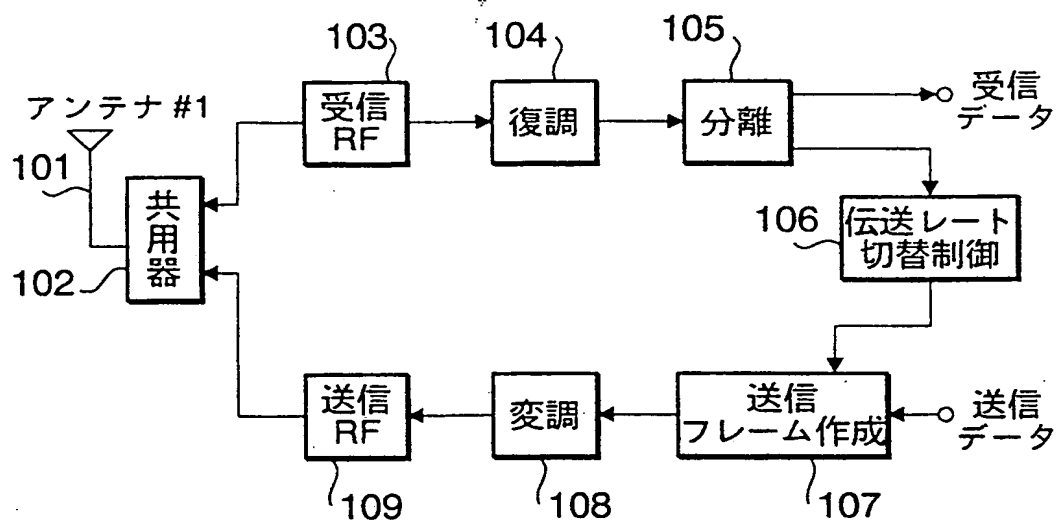
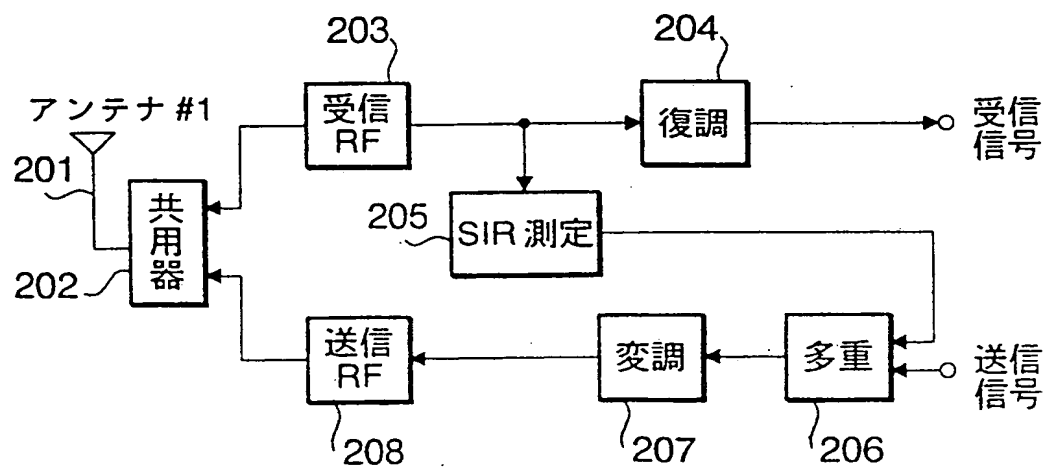


図 2



2/15

図 3

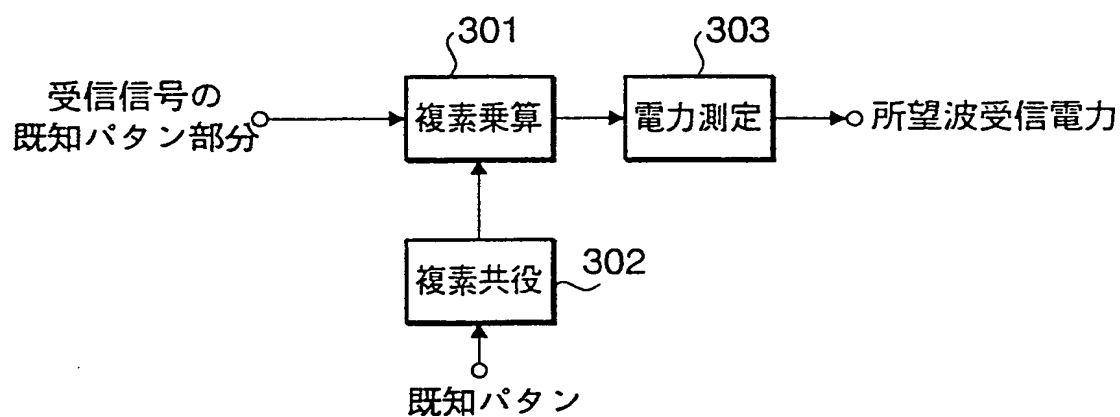
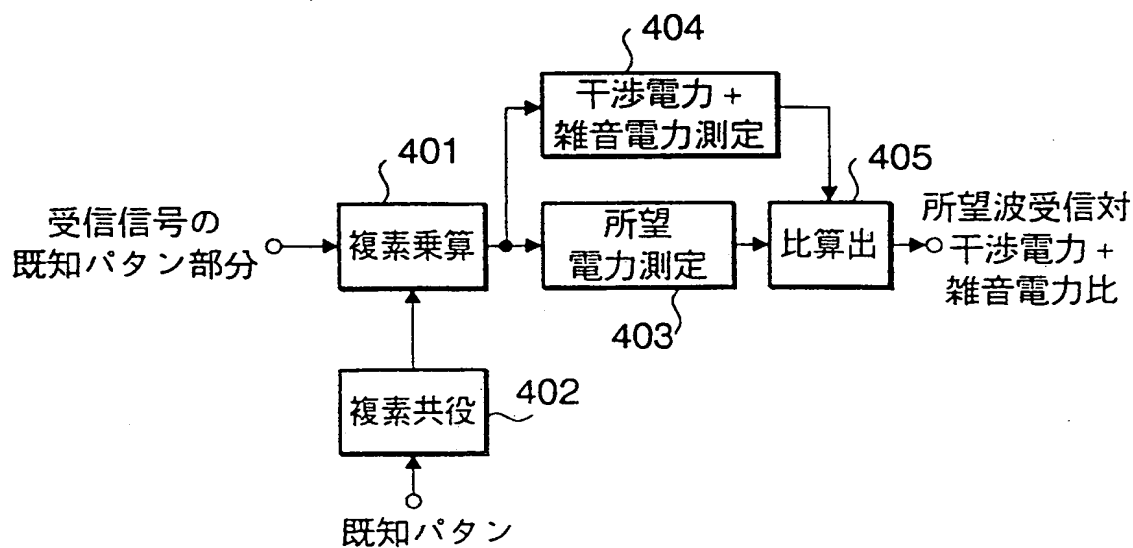


図 4



3/15

図 5

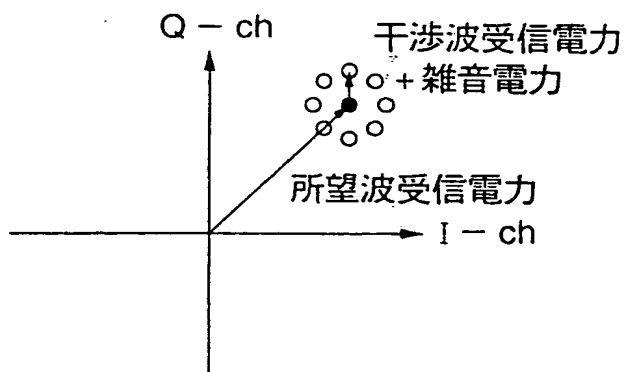


図 6

パイロット シンボル	メッセージ	制御情報
---------------	-------	------

図 7

パイロット シンボル	フラ グ	メッセージ
---------------	---------	-------

(a) フラグ = メッセージの場合

パイロット シンボル	フラ グ	制御情報
---------------	---------	------

(b) フラグ = 制御情報の場合

4/15

図 8

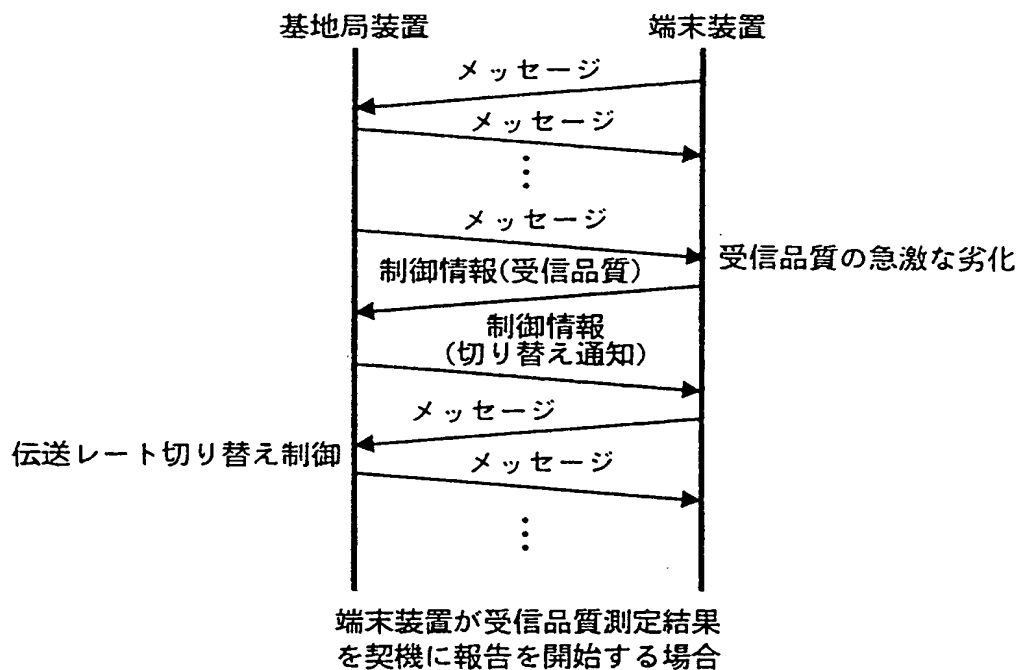
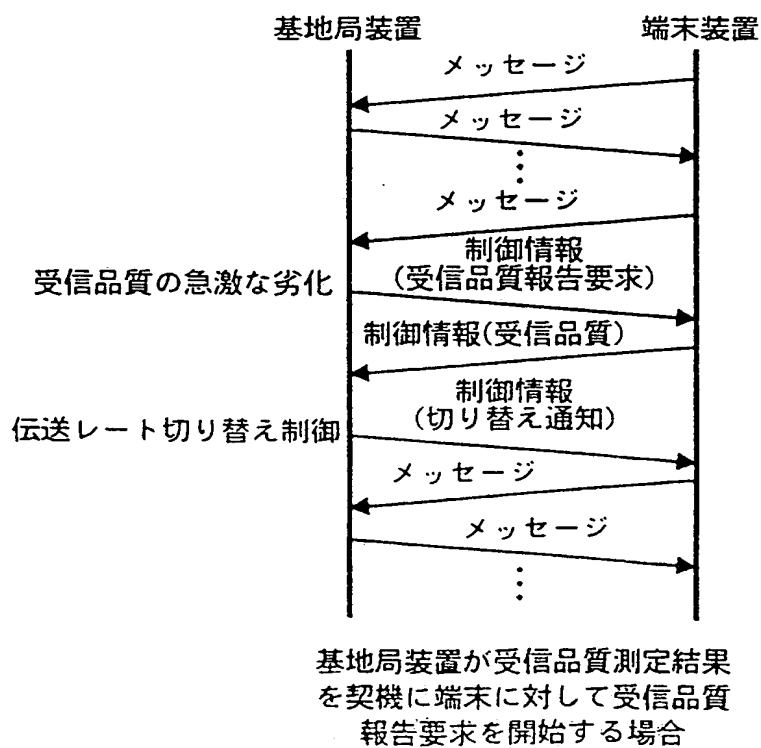


図 9



5/15

図 10

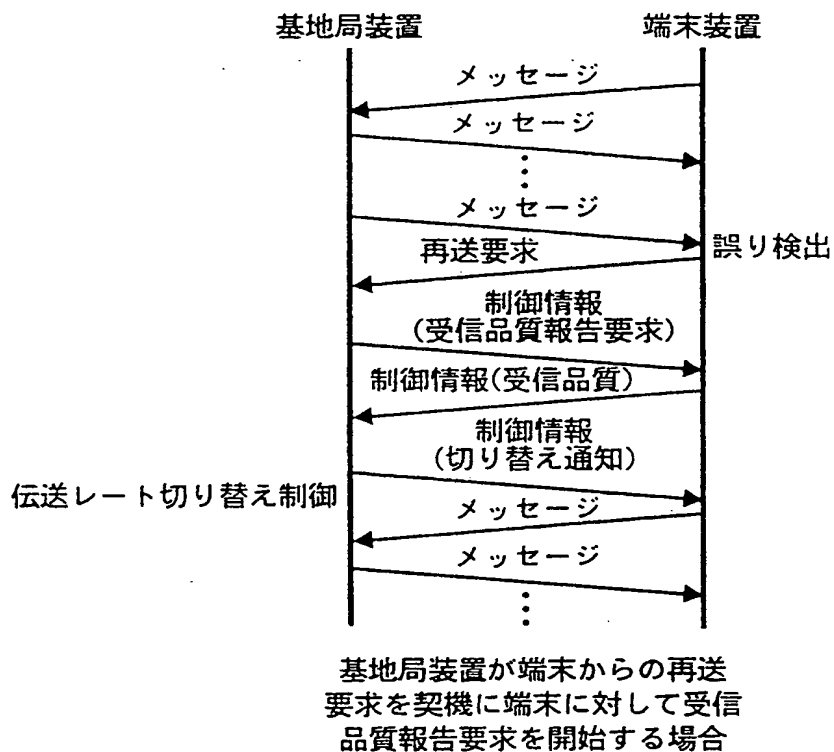
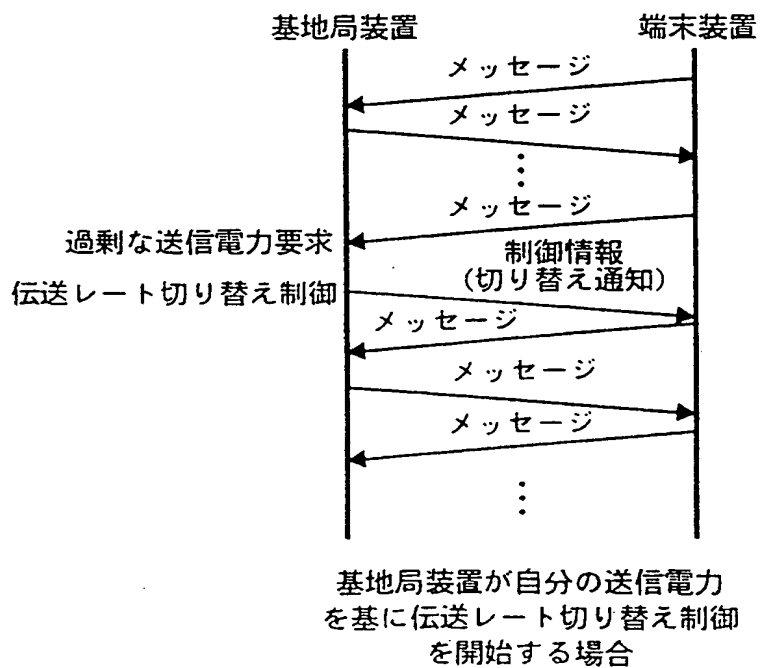


図 11



6/15

図 12

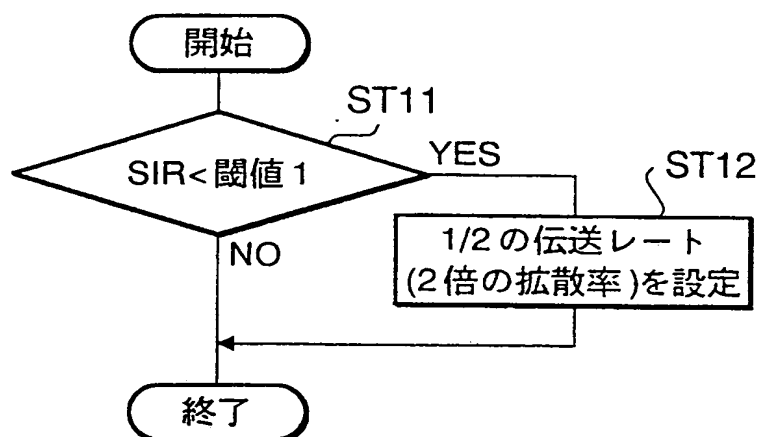
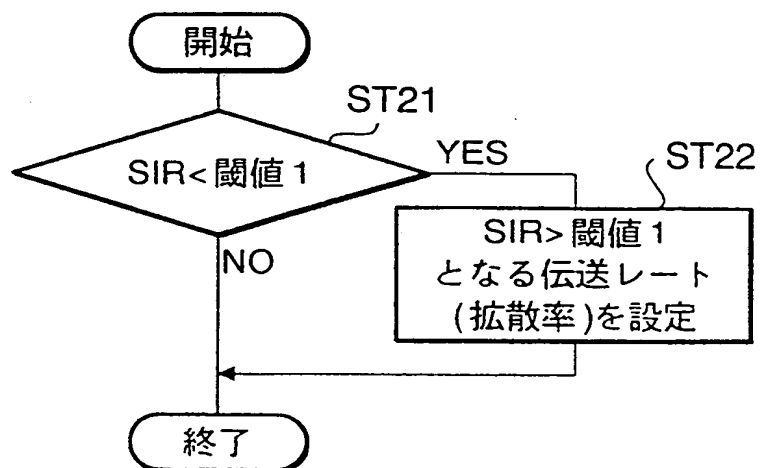


図 13



7/15

図 14

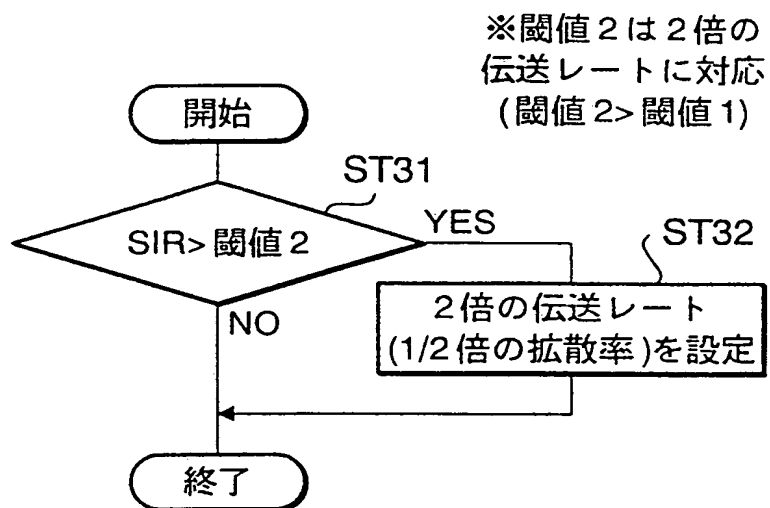
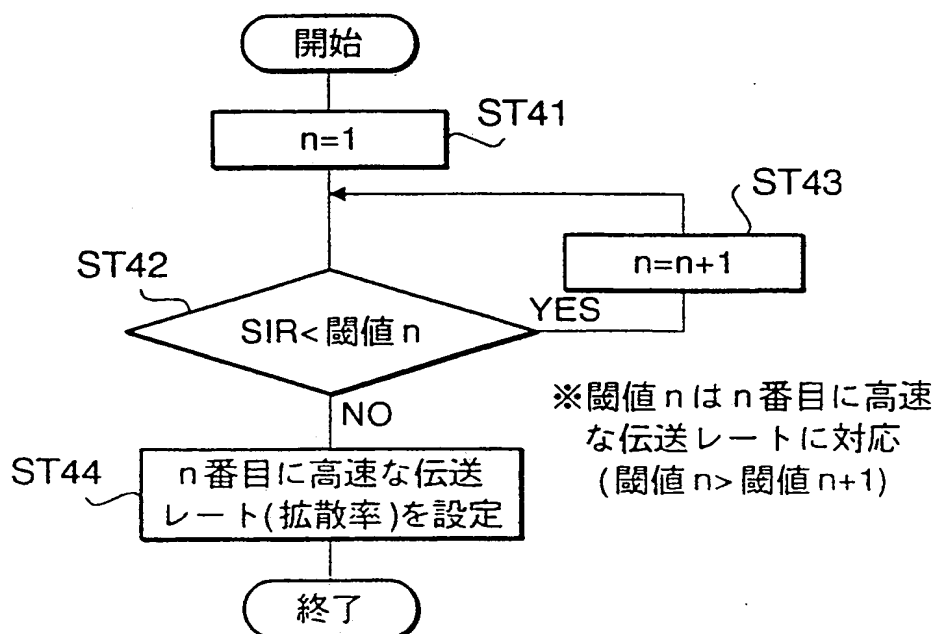


図 15



8/15

図 16

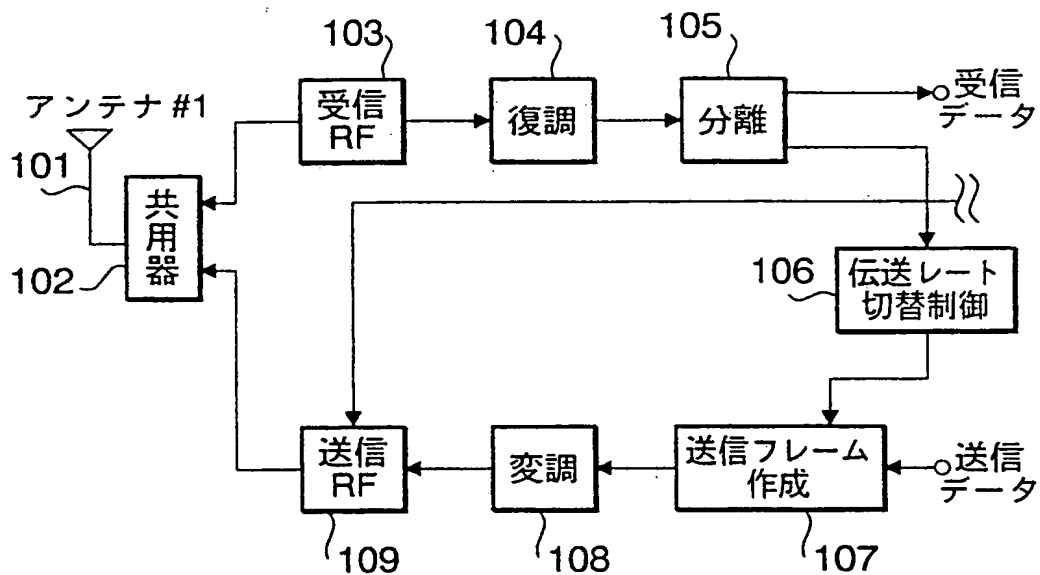
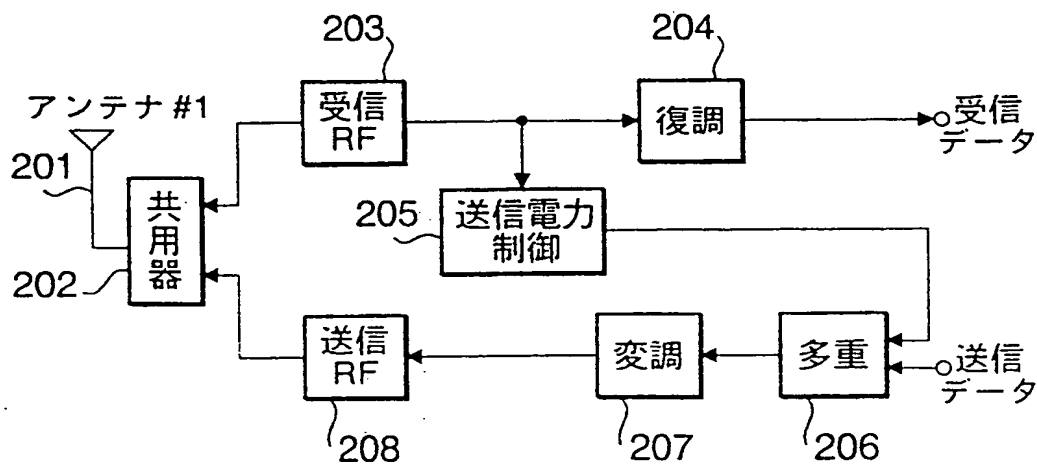


図 17



9/15

図 18

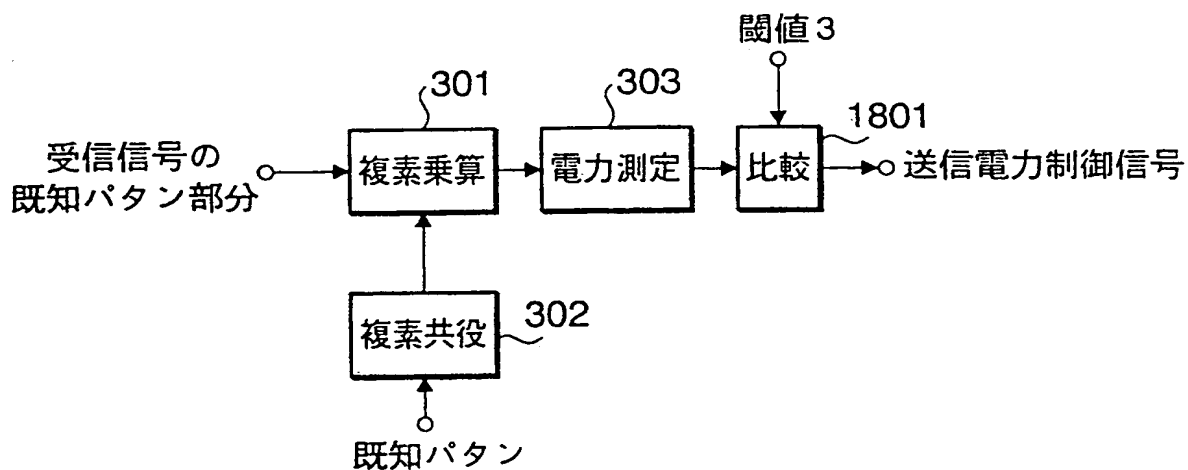
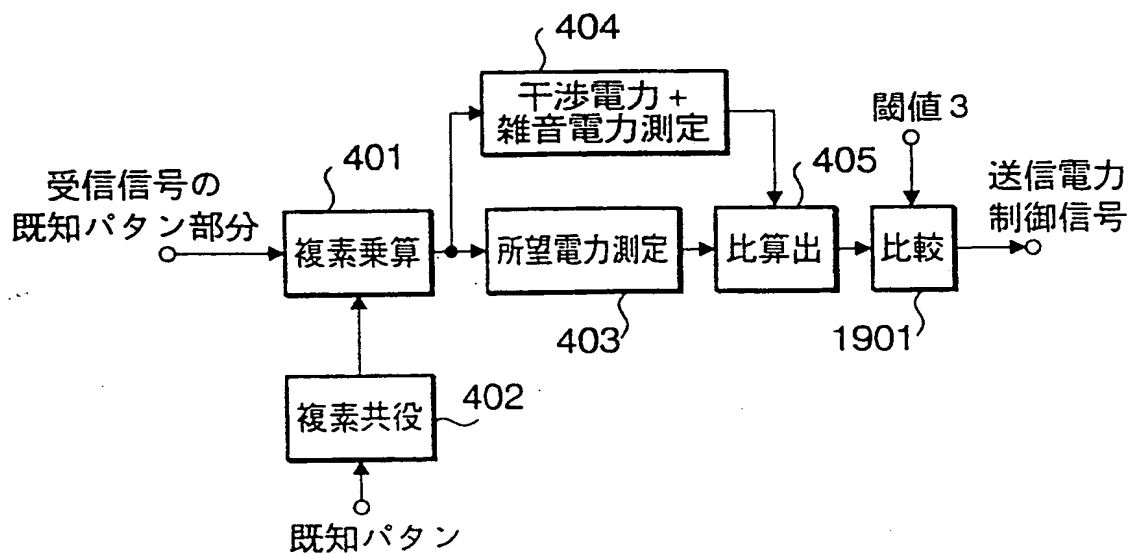


図 19



10/15

図 20

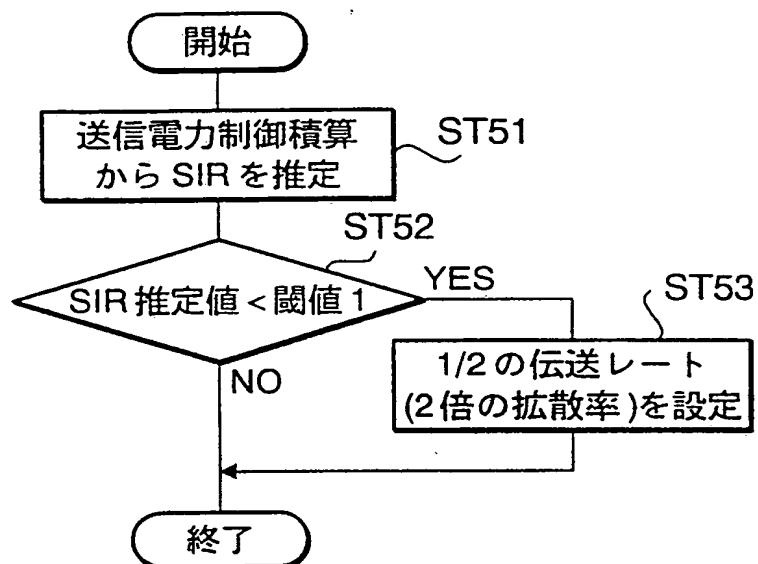
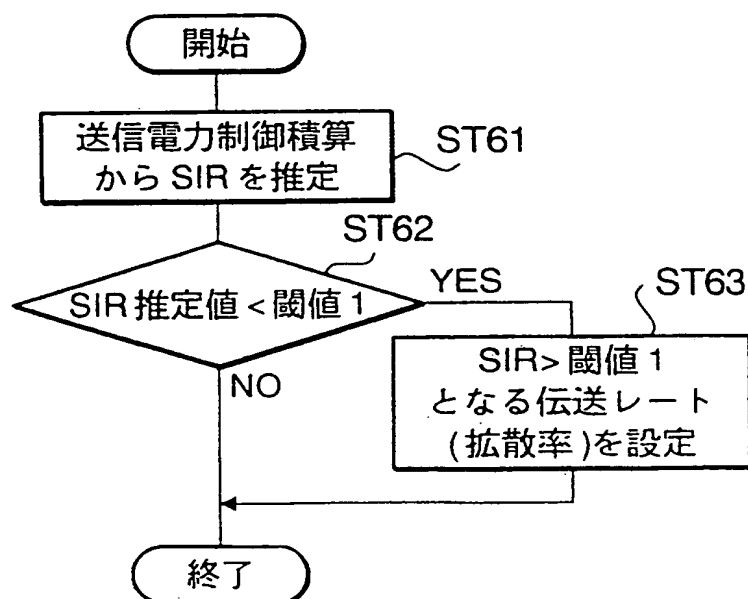


図 21



11/15

図 22

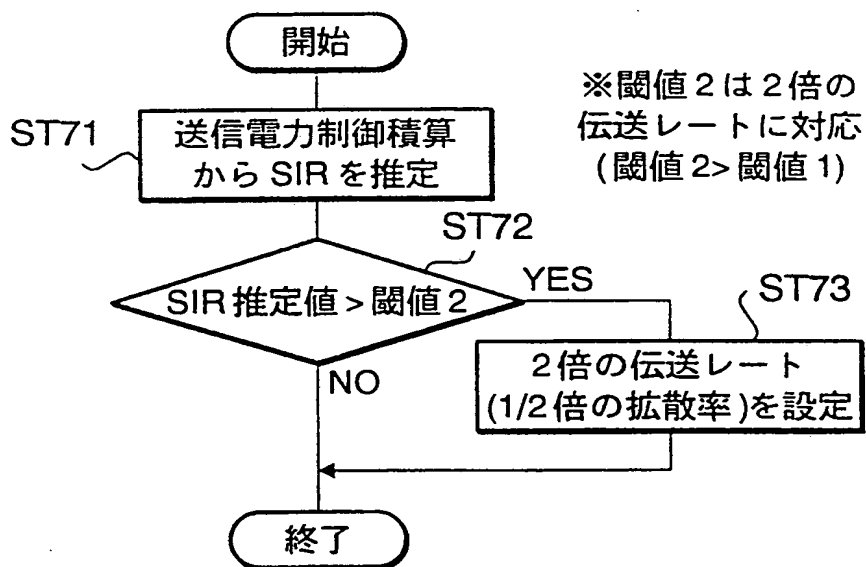
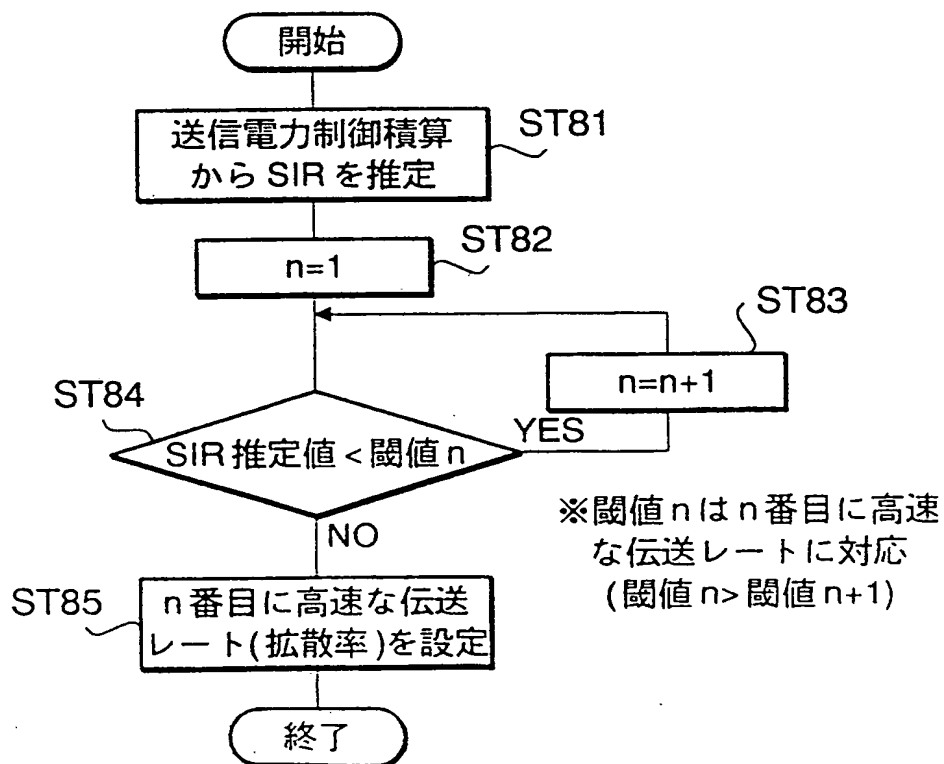


図 23



12/15

図 24

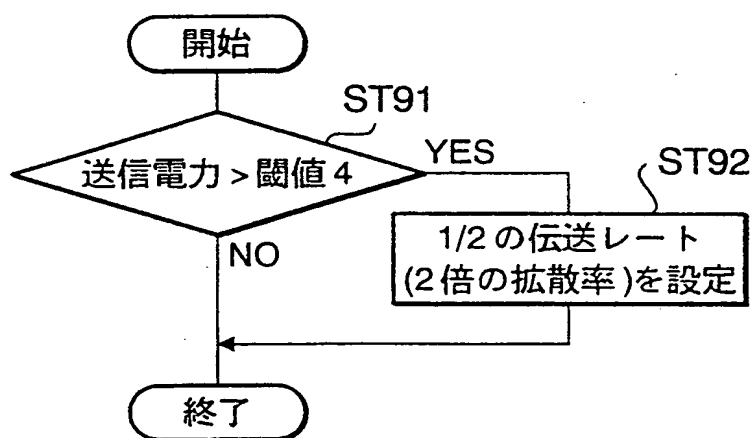
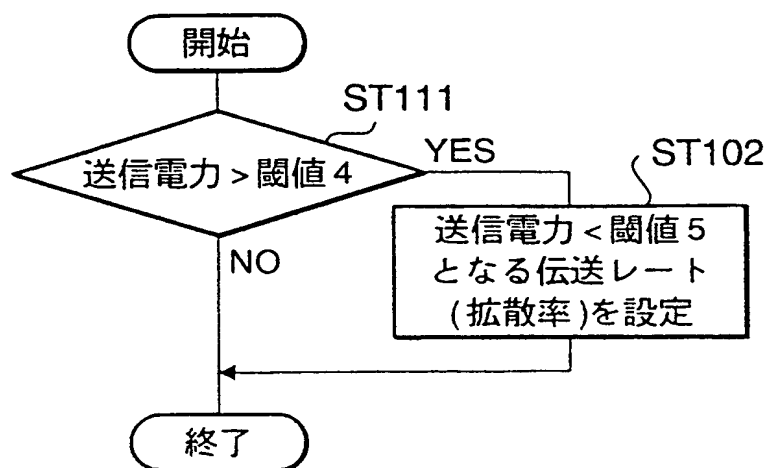


図 25



13/15

図 26

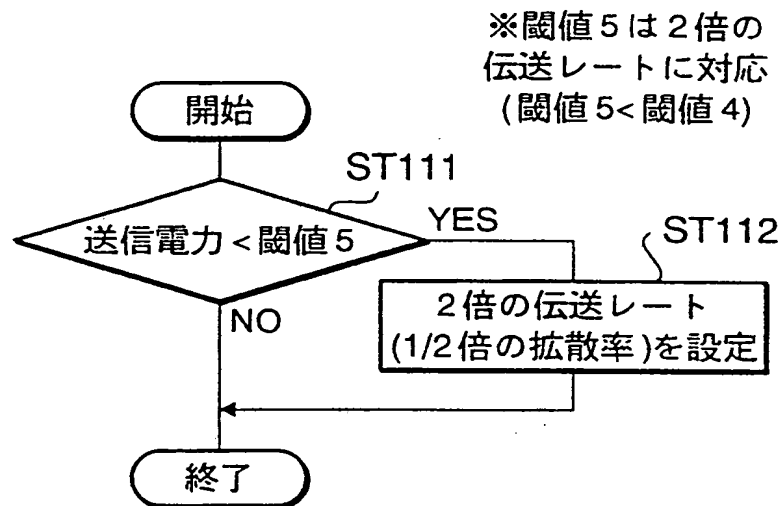
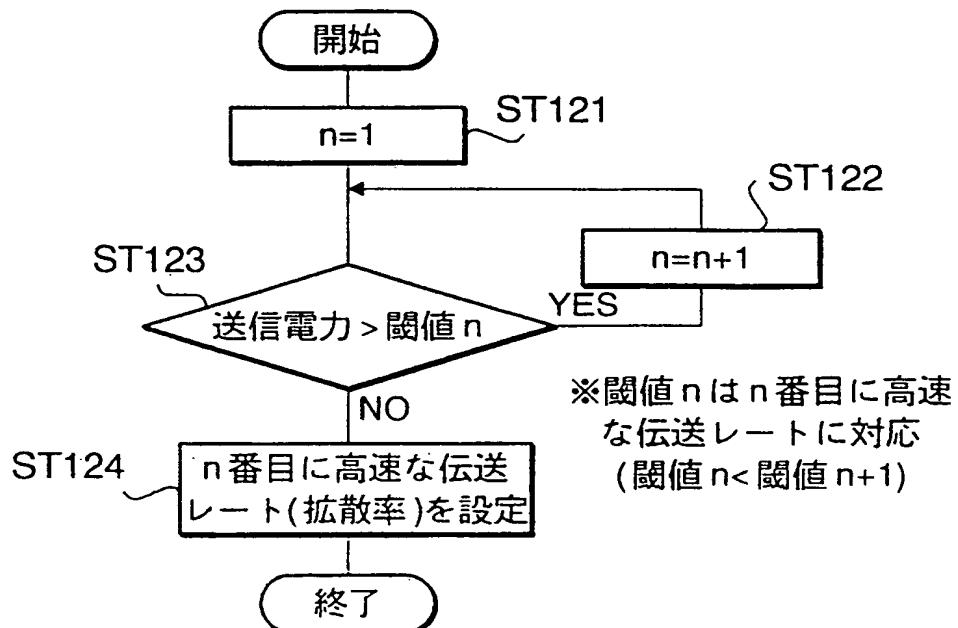


図 27



14/15

図 28

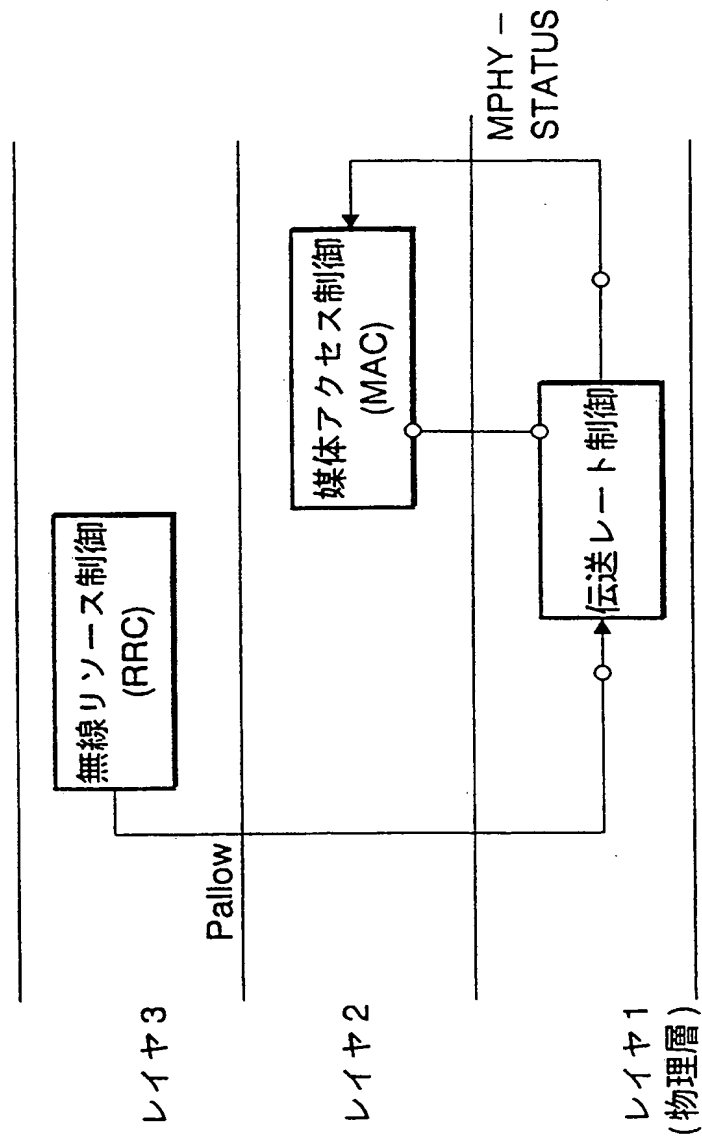
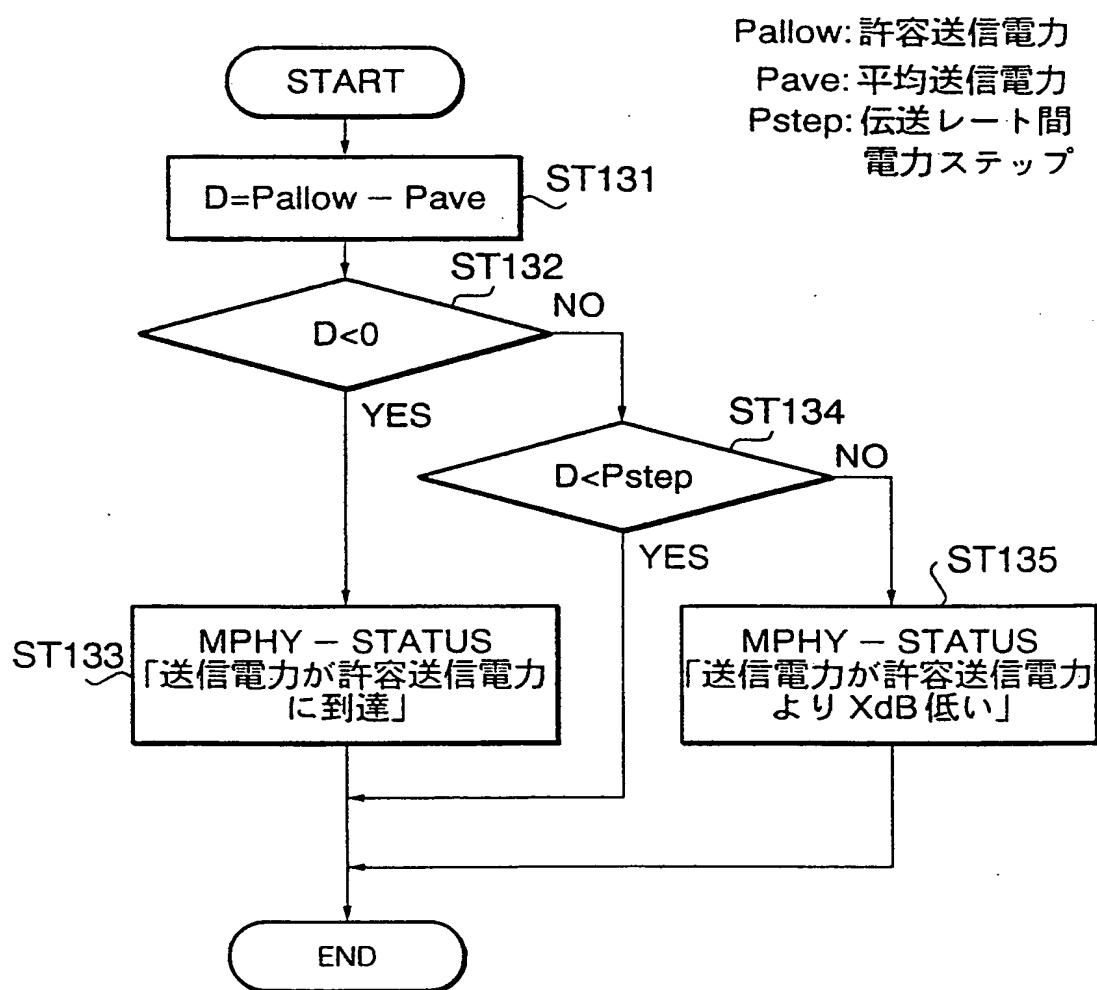


図 29



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/02077

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁶ H04Q7/38

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁶ H04Q7/00-7/38

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-1999
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-1999 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-1999

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP, 07-143572, A (CSELT-CENTRO STUDI E LABORATORI TELECOMUNICAZIONI SOCIETA PER AZIONI),	1-5, 16-18
Y	2 June, 1995 (02. 06. 95) & EP, 627827, A	6-15
X	JP, 09-506231, A (Qualcomm, Inc.),	1-5, 16-30
Y	17 June, 1997 (17. 06. 97) & WO, 9604718 & EP, 721704, A	6-15
X	JP, 10-075209, A (Lucent Technologies Inc.),	1-5
Y	17 March, 1998 (17. 03. 98) & CA, 2204057, A	
Y	JP, 08-340308, A (NTT Data Communications Systems Corp.),	6-15
	24 December, 1996 (24. 12. 96) (Family: none)	
Y	JP, 09-046290, A (NEC Engineering K.K.),	6-15
	14 February, 1997 (14. 02. 97) & US, 5825761, A	

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
13 July, 1999 (13. 07. 99)

Date of mailing of the international search report
27 July, 1999 (27. 07. 99)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP99/02077

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP, 09-312649, A (NEC Corp.), 2 December, 1997 (02. 12. 97) (Family: none)	6-15
Y	JP, 10-502778, A (Qualcomm, Inc.), 10 March, 1998 (10. 03. 98) & WO, 9602097, A & US, 5603096, A	19-30

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int ^o H04Q 7/38		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int ^o H04Q 7/00 - 7/38		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1926-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-1999年 日本国登録実用新案公報 1994-1999年 日本国実用新案登録公報 1996-1999年		
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	J P, 07-143572, A (CELT-CENTRO STUDI E LABORATORI TELECOMUNICAZIONI SOCIETA PER AZIONI) 2. 6月. 1995	1-5, 16-18
Y	(02. 06. 95) & EP, 627827, A	6-15
X	J P, 09-506231, A (クゥアルコム・インコーポレイテ ッド) 17. 6月. 1997 (17. 06. 97) & WO, 9	1-5, 16-30
Y	604718 & EP, 721704, A	6-15
X	J P, 10-075209, A (Lucent Technologies Inc.) 1 7. 3月. 1998 (17. 03. 98) & CA, 220405 7, A	1-5
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願		
の日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 13. 07. 99	国際調査報告の発送日 27.07.99	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号 100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 桑江 晃 電話番号 03-3581-1101 内線 3536	5 J 4239

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P, 08-340308, A (エヌ・ティ・ティデータ通信株式会社) 24. 12月. 1996 (24. 12. 96) (ファミリーなし)	6-15
Y	J P, 09-046290, A (日本電気エンジニアリング株式会社), 14. 2月. 1997 (14. 02. 97) & US, 5825761, A	6-15
Y	J P, 09-312649, A (日本電気株式会社), 2. 12月. 1997 (02. 12. 1997) (ファミリーなし)	6-15
Y	J P, 10-502778, A (クゥアルコム・インコーポレイテッド), 10. 3月. 1998 (10. 03. 98) & WO, 9602097, A & US, 5603096, A	19-30